

Akkus pflegen, aber richtig

Ob iPod oder Notebook, Handy oder Taschenrechner: Kein portables Gerät, das ohne Akkus auskäme. Und das wird auch noch einige Zeit so sein, denn die Alternativen sind knapp: Bis auf Brennstoffzellen taugt kaum eine Form des Energie-Transports für den Einsatz in Notebook und Co. Zu schwer, zu gefährlich, zu teuer oder zu giftig. Gerade deshalb sollte der Akku gepflegt werden. Wie das geht, zeigt das folgende Tutorial.

Eines Tages ist es soweit: Der heiß geliebte Laptop macht schlapp. Früher ließ er sich in ein, zwei Stunden aufladen und war danach die gleiche Zeit oder sogar länger mobil zu benutzen. Doch die Zeiten sind vorbei: Nach zehn Minuten macht der Rechner die Grätsche, der altersschwache Stromspeicher ist am Ende seiner Lebensdauer angelangt und teurer Ersatz muss her. Damit dieser Tag möglichst weit hinausgezögert wird, sollte der Akku möglichst gut gepflegt werden. Denn trotz hoher Garantiezeiten am Gerät geben Hersteller auf den mitgelieferten Akku in der Regel nur sechs Monate Garantie, obwohl oft eine Lebensdauer von bis zu 1.000 Ladezyklen versprochen wird.

Es gibt verschiedene Typen von Akkus in mobilen Geräten: Nickel-Metallhydrid- und Lithium-Ionen-Akkus sind die wohl populärsten Varianten. Akkus auf Nickel-Basis nehmen dabei den Platz der ältesten Technik ein, aktuell sind zurzeit Lithium-Ionen-Akkus, die im Moment bereits von Lithium-Polymer-Stromspeichern ersetzt werden. Dabei unterscheiden sich die Akku-Typen nicht nur in ihrer Leistung, sondern auch in Sachen Kapazität und Lebensdauer. Was jedoch am wichtigsten ist: Jeder Akku-Typ muss auf seine ganz spezielle Weise gepflegt werden.

Grundlage: Akku-Typ erkennen

Zuallererst sollte herausgefunden werden, um was für einen Akku-Typen es sich im Gerät handelt. Das ist in der Regel recht einfach. Es gilt, den Akku herauszunehmen und nach einem Aufkleber, Aufdruck oder einer Gravur zu suchen, die eine der folgenden Buchstaben-Kombinationen hat: "Ni-Cd", "Ni-MH", "Li-Ion", "Li-Polymer". Diese bezeichnet das verbaute Stromspeicher-System im Akku. Bei Ni-Cd handelt es sich um die altmodischen Nickel-Cadmium-Zellen, die noch in vielen billigen Akkus vom Discounter zum Einsatz kommen. Ni-MH bezeichnet Nickel-Metallhydrid, bei Li-Ion bei Li-Polymer handelt es sich folgerichtig um Lithium-Ionen- oder Lithium-Polymer-Akkus. Grundlage eines jeden Akkus ist eine chemische Reaktion, die zu einer Leistungsabgabe führt. Vom Typ der Zelle hängt ab, wie der Akku gepflegt werden muss.

Altersschwach: Der Nickel-Cadmium-Akku

Viele ältere Geräte verfügen über Nickel-Cadmium-Akkus. Gegenüber der neueren Lithium- und Metallhydrid-Technik hat diese Akku-Bauweise kaum Vorteile. Die Akkus leiden an einem Memory-Effekt, der dafür sorgt, dass sie ab dem ersten Ladezyklus schwächer werden. Zudem sind die Zellen sperrig und geben vergleichsweise wenig Leistung ab. Sie haben ein weniger effizientes Verhältnis von Lade- und Nutzungszeit als die moderneren Lithium-Akkus. Obendrein ist Cadmium ein giftiges Schwermetall, weshalb die Akkus die Umwelt massiv belasten.

Grundsätzlich sollte ein Nickel-Cadmium-Akku baldmöglichst durch mindestens einen Nickel-Metallhydrid-Akku ersetzt werden. Allerdings gibt es zahlreiche Gründe, den alten Akku zu behalten: Das Gerät ist zu alt oder es gibt einfach keine moderneren Akkus mehr für dieses Gerät. Die Neuanschaffung kann teuer werden, weshalb der Akku von vorneherein einem einfachen Pflegeprogramm unterworfen werden sollte.

Die Sache mit dem Memory-Effekt

Nickel-basierte Akkus verfügen über einen "Memory-Effekt", der auftritt, wenn Akkus diesen Typs häufig nur teilweise entladen und wieder aufgeladen werden. Der Akku wird mit der Zeit schwächer, ganz als würde er sich den Ladezustand merken. Irgendwann gibt der Akku dann zu wenig konstante Spannung ab, um ein Gerät sinnvoll zu betreiben und wird damit unbrauchbar. Dieser Effekt entsteht durch Kristallisation des Cadmium-Anteils im Akku. Auch wenn sich Ni-Cd-basierte Stromzellen angeblich durch mehrfaches, vollständiges Auf- und Entladen wieder reparieren lassen: Solche Leistungen bringt Profi-Gerät, das eingebaute Ladegerät eines Notebooks hingegen nicht. Diese Art des Akku-Notdienstes rechnet sich jedoch in der Regel nicht.

Den Defekt kann der Anwender von Notebook, Handy und Digitalkamera kaum verhindern. Dafür lässt sich das Akkusterben massiv hinauszögern: Weil jede Teil-Entladung mit anschließendem Ladevorgang die Kristallisation und damit das Auftreten des Memory-Effekts beschleunigt, sollte ein Nickel-Cadmium-Akku immer so stark wie möglich ent- und erst danach wieder vollständig aufgeladen werden. Ein derart gepflegter Akku kann Jahre und Hunderte von Ladezyklen und vielleicht sogar das Gerät, in dem er arbeitet, unbeschadet überleben. Leider haben viele Hersteller eine derart ineffiziente Ladekontrolle eingebaut, dass eine Teil-Entladung unumgänglich und der Memory-Effekt unvermeidbar ist.

Umweltschonende Frostbeule: Der Nickel-Metallhydrid-Akku

Nickel-Metallhydrid-Akkus sind sozusagen die Nachfolge-Technologie des Nickel-Cadmium-Akkus. Sie liefern bei gleicher Spannung rund die doppelte Energiedichte, halten also im Betrieb, grob gerechnet, doppelt so lange. Und anders als ihre Vorgänger kommen sie ohne das giftige Schwermetall Cadmium aus. Die Ni-MH-Zelle funktioniert im Grunde wartungsfrei: Bei Entladung oxidiert ein Wasserstoff-Anteil mit Sauerstoff zu Wasser und gibt Energie ab. Beim Laden wird dieser Prozess umgekehrt. Anders als bei Ni-Cd-Akkus kommt es daher nicht zu einem Memory-Effekt.

Leider sind Nickel-Metallhydrid-Akkus extrem anfällig: Durch den Wasser-Anteil verlieren sie bei Temperaturen kurz vor und jenseits des Gefrierpunktes massiv an Leistung: Die chemische Reaktion von Sauerstoff und Wasserstoff wird behindert. Zudem mögen Ni-MH-Akkus es nicht, wenn sie Über- oder Tiefentladen werden: Die Grenzen der chemischen Reaktion werden erreicht, eine Pufferzone soll zwar eigentlich das Schlimmste verhindern. Da der Akku jedoch nie vollständig "dicht" und Wasserstoff wie Sauerstoff höchst reaktive und flüchtige Elemente sind, verliert der Akku sie mit der Zeit. Sauerstoff und Wasserstoff reagieren mit den Metallanteilen der Zelle und der Umgebungsluft, wodurch der Akku je nach Verarbeitungsqualität recht schnell an Kapazität verlieren kann.

Pflege fast unmöglich

Eine Pflege des Nickel-Metallhydrid-Akkus ist kaum möglich. Ist er einmal defekt, helfen keine Belebungs-Maßnahmen: Der Akku ist reif für den Sondermüll. Pflegemaßnahmen sind eine vorsichtige Be- und Entladung, die nicht an die Kapazitätsgrenzen stößt. Das heißt: Der Akku sollte niemals voll ent- und geladen werden. Leider sind auch hier die Ladegeräte nicht unbedingt hilfreich: Ein schlechtes Powermanagement in Ladegerät, Laptop, Handy und Digitalkamera kann dem Akku in kürzester Zeit, schon nach unter 50 Ladezyklen, den Garaus machen.

Plötzlicher Akku-Tod: Der Lithium-basierte Akku

Der Lithium-Ionen-Akku und seine Weiterentwicklung, der Lithium-Polymer-Akku, sind die modernste käufliche Form des Akkus. Fast alle modernen Geräte verfügen zurzeit über eine entsprechende Energiequelle. Die Vorzüge dieses Akku-Typs liegen auf der Hand: Anders als der Ni-Cd-Akku haben sie keinen Memory-Effekt, anders als die Ni-MH-Akkus sind sie robuster, was Umgebungs-Temperaturen und Ladefehler angeht. Zudem haben sie eine höhere chemische Stabilität und damit Lebensdauer. Der Hauptgrund für ihren aktuell breiten Einsatz ist jedoch die Tatsache, dass sie viel Leistung auf kleinem Raum bieten. Dadurch eignen sie sich perfekt für den Einsatz in Laptops, Digitalkameras, PDAs und Handys.

Die Vorzüge der Lithium-Ionen-Akkus gegenüber Nickel-Metallhydrid-Energieträgern sind nämlich vergleichsweise gering: Auch ein Lithium-Ionen-Akku kann keine tiefen Temperaturen leiden. Ab -25° Celsius ist auch beim Lithium-Ionen-Akku Schluss. Auch Über- und Tiefentladung kann der Lithium-Ionen-Akku nicht leiden. Sie beschleunigt wie beim Ni-MH-Akku die chemische Alterung. Der Lithium-Ionen-Akku lebt also davon, dass er nur kurz geladen werden muss und bei geringen Ladezeiten theoretisch kaum Kapazität einbüsst, was ein weiterer perfekter Grund für die Nutzung in Laptops, Handys und MP3-Playern sein sollte.

Chemische Reaktion

Kapazitätsverlust kommt dummerweise dennoch vor: Genau wie beim Nickel-Metallhydrid-Akku altert die Zelle chemisch. Das Problem ist, dass sich die im Akku verbaute Elektrode aus Lithium-Verbindungen oder Graphit durch die Ladezyklen nach und nach auflöst. Irgendwann ist sie so weit "ausgewaschen", dass sie nicht mehr genug Ionen liefern kann. Ionen, also elektrisch geladene Teilchen, sind für die Spannung im Lithium-Ionen-Akku verantwortlich. Fällt der Wert der abgegebenen Ionen, fällt auch die Leistung. Unterschreitet diese einen bestimmten Wert, wird die Zelle unbrauchbar. Das kann nach Jahren des problemlosen Betriebs innerhalb weniger Ladezyklen der Fall sein.

Die Pflegeanweisung für einen Lithium-Ionen- und Lithium-Polymer-Akku ist die gleiche wie für einen Nickel-Metallhydrid-Akku: Es gilt, den Akku so selten wie möglich tief zu entladen oder zu überladen. In der Regel verhindert die Lade-Elektronik in Geräten mit Lithium-basierten Akkus eine Überladung, zumal die Akkus eine eigene Ladeelektronik mitbringen. Die Tiefentladung hingegen kann jederzeit geschehen, zum Beispiel dann, wenn das Gerät zu lange ungeladen herumliegt. So kann zum Beispiel der Akku im iPod jahrelangen Betrieb problemlos wegstecken, nach einem halben Jahr in der Schublade ist der Akku tiefentladen und damit defekt. Es gilt also, auch ungenutzte Lithium-Ionen-Akkus immer in einem teilweise geladenen Zustand zu halten, damit sie nicht zerstört werden.

In der Regel spricht man bei handelsüblichen Lithium-Ionen-Akkus bei optimaler Nutzung von einer durchschnittlichen Halbwertszeit von rund 1.000 Ladezyklen oder drei Jahren, je nach Hersteller. Danach hat der Akku nur noch 50 Prozent seiner Leistung und verliert massiv an Kapazität und stirbt recht schnell, ohne dass er sich noch retten ließe.

Probleme bei der Akku-Pflege

Wie bereits erwähnt werden Akkus, egal welchen Typs, von den Herstellern mit einer Garantie von maximal sechs Monaten ausgestattet. Das hat seine Gründe, denn bei vielen Geräten ist das Powermanagement nicht optimal: Nickel-Cadmium-Akkus werden nur teilweise ge- und entladen, Lithium-Ionen- und Nickel-Metallhydrid-Akkus werden über- oder tiefentladen. Doch auch der Anwender trägt seinen Teil zum Akkusterben bei. So glauben viele Anwender, dass alle Akkus über einen Memory-Effekt verfügen und setzen lieber lange statt kurzer Ladezyklen an. In Digitalkameras, Handys und PDAs kommt zudem das Temperatur-Problem zum Tragen, zu niedrige Temperaturen unter 0° oder zu hohe Temperaturen über 40° Celsius schaden der Lebensdauer massiv. Und diese Werte werden schnell erreicht, beispielsweise, wenn das Gerät im Sommer oder Winter im geparkten Auto liegt.

Besonders bei oft stationär genutzten Laptops kommt noch ein weiterer Faktor hinzu: Die Akkus verlieren aufgrund ihres Bauprinzips selbstständig laufend an Kapazität, weil sie auch im Netzbetrieb Leistung abgeben. Vom Nutzer unbemerkt schlägt das Powermanagement Alarm und füllt den Akku wieder auf, wodurch auch im Netzbetrieb Ladezyklen verloren gehen. So kann es passieren, dass ein immer am Netzteil betriebener Laptop nach einigen Monaten einen defekten Akku hat. Der Anwender fragt sich dann, wie das passieren kann und ärgert sich über die schlechte Qualität der meist teuren Akkus.

Laden oder nicht laden?

Ein Weg aus dieser Zwickmühle ist die Entfernung des Akkus im Netzbetrieb. Hier lauert jedoch die nächste Gefahr, weniger für den Akku, als für das Gerät. Denn nicht wenige Geräte können es überhaupt nicht leiden, wenn man ständig das Akkufach öffnet und schließt: Die oft komplexe Mechanik ermüdet, ein Schaden am Gerät ist absehbar. Deshalb sollte beim Kauf eines mobilen Gerätes darauf geachtet werden, dass sich der Akku möglichst einfach entfernen lässt.

Doch auch in der Schublade droht Ungemach, hier in Form von Tiefentladung: Selbst wenn der Laptop fast ausschließlich stationär genutzt wird, sollte der Akku hin und wieder eingebaut und aufgeladen werden. Denn auch, wenn der Akku ungenutzt herumliegt, verliert er aufgrund chemischer Reaktion ständig an Ladung. Und Tiefentladung können weder Lithium-Ionen-, noch Nickel-Metallhydrid-Akkus leiden. Zudem arbeiten manche aktuellen Laptops wie zum Beispiel das MacBook am Netz nicht mit voller Leistung, wenn kein Akku eingelegt ist. Was sich die Hersteller hierbei gedacht haben, ist vielen Anwendern ein Rätsel.

Sicherheitshinweise

Auch wenn Akkus heutzutage alltägliche Gegenstände sind, die im tagtäglichen Elektronik-Arsenal einen festen Platz haben, sind sie nicht ungefährlich. Besonders Lithium-Ionen- und Nickel-Cadmium-Akkus haben ihre Tücken. So sind Nickel-Cadmium-Akkus aufgrund ihres Schwermetall-Anteils hochgiftig, wenn sie beschädigt werden. Auslaufende, geplatzte oder anderweitig beschädigte Ni-Cd-Akkus sollten - genau wie ausgelaufene Batterien - auf keine

Fall weitergenutzt werden. Zu hoch ist die Gefahr, sich mit dem auslaufenden Cadmium zu vergiften. Auch die Umwelt sollte nicht unnötig belastet werden, defekte Akkus sollten genau wie defekte Batterien an Sammelstellen abgegeben werden.

Die Gefahrenlage bei Li-Ionen-Akkus ist wesentlich konkreter: Da Lithium extrem reaktionsfreudig ist, ist es sehr leicht entzündlich. Da ein Brand nichts anderes als eine Reaktion eines Materials mit Sauerstoff ist, gibt es eine erhöhte Gefahr in allen sauerstoffhaltigen Umgebungen, also sowohl an der Luft als auch im Wasser, denn auch Wasser enthält einen Sauerstoff-Anteil. Lithium ist sogar derart reaktionsfreudig, dass es mit dem Sauerstoff im Wasser reagieren kann. Eine brennende Lithium-Zelle sollte deshalb nicht mit Wasser gelöscht, sondern mit Erde oder Sand erstickt werden. Mit dem Brand- droht auch das Explosionsrisiko: Besonders schnelle Reaktionen wie bei Lithium können, wenn sie nicht genug Raum haben, zur Explosion führen.

Explosive Billigware

Natürlich braucht jetzt niemand zu fürchten, dass sich in seinem Handy eine hoch explosive Brandbombe versteckt. Dennoch sollten beschädigte Akkus schnellstmöglich ersetzt und entsorgt werden, da die Gefahr besteht, dass Lithium austritt. Das Gleiche gilt für kurzgeschlossene Akkus und den Ladevorgang, der nur unter Aufsicht erfolgen sollte. Allerdings sind moderne Lithium-Akkus in der Regel so gut gekapselt, dass das Brand- und Explosionsrisiko recht gering ist. Allerdings sollte man sich von brennenden Handys fernhalten und immer dafür sorgen, dass der Akku keiner zu großen Hitze ausgesetzt ist. Die nämlich beschleunigt die Reaktion.

Bei richtigem Einsatz eines Akkus dürfte es jedoch kaum zu Explosionen oder Vergiftungen kommen. Denn auch die Hersteller legen Wert darauf, dass ihre Produkte keine negative Presse produzieren. Entsprechend hoch sind bei Markenakkus die Sicherheits-Vorkehrung. Vorsichtig sollte man hingegen bei Billig-Akkus aus Fernost sein, wie sie oft für wenige Euro bei Ebay angeboten werden. Diese Akkus können sich als unkalkulierbare Gefahrenquellen erweisen.